

Рис. Фазовая диаграмма системы $\text{Cu}_2\text{S} - \text{Pr}_2\text{S}_3$. Данные ВПТА: 1 – начало плавления образца; 2 – полный расплав образца; Состояние образцов по данным методов РФА и МСА: 3 – однофазный образец; 4 – двухфазный образец.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» ГК П 646.

МОРФОЛОГИЯ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДОПИРОВАННЫХ ОКСИДОВ ЦЕРИЯ

Кузнецова О.Г., Русских О.В., Остроушко А.А., Колосов В.Ю.

Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В настоящее время одна из наиболее актуальных проблем – это защита окружающей среды от вредных выбросов, в частности от автомобильного транспорта. Наиболее опасный компонент это мелкодисперсные частицы сажи, с адсорбированными углеводородами, в том числе и канцерогенными. Катализаторы на основе сложных оксидов

(допированный оксид церия [1]) являются эффективными материалами для защиты атмосферы от выбросов токсичных веществ. Помимо собственно каталитической активности важным фактором, определяющим их эффективность, служит морфология частиц каталитических композиций.

В настоящей работе изучены каталитические и физико-химические свойства сложнооксидных систем, имеющих общую формулу $\text{Ce}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_{3-y}$ (где $\text{M}=\text{Pr}, \text{Sm}, \text{Cu}, \text{Cs}$; $x=0,05-0,5$). Катализаторы синтезировали методом пиролиза полимерно-солевых композиций, содержащих нитраты соответствующих металлов и поливиниловый спирт в качестве полимерного компонента.

Полученные материалы обладают удельной поверхностью 20-40 $\text{м}^2/\text{г}$, это свидетельствует о том, что они состоят из наночастиц и их агрегатов. Изучение морфологии полученных катализаторов (термообработка при 650 и 1000 °С) методом сканирующей электронной микроскопии (микроскоп ТМ-3000) показало, что они состоят из устойчивых ансамблей наноразмерных частиц, связанных в агрегаты размером 8-10 и более мкм. При этом агрегаты также имеют связь между собой. Обнаружено, что на морфологию катализаторов влияют не только условия термообработки, но и состав каталитической системы, так в системе $\text{Ce}_{0,8}\text{Cu}_{0,2}\text{O}_2$ (рис. 1, масштаб линейки 20 мкм) морфология частиц по сравнению $\text{Ce}_{0,8}\text{Pr}_{0,2}\text{O}_2$ (рис. 2) существенно изменяется. Наблюдается наличие пористых пластинчатых зерен обладающих субмикронной толщиной. Повышение температуры термообработки выше 1000 °С приводит к получению крупнокристаллического материала, практически не обладающего пористостью. Частицы его обладают размером от 1-4 до 10 и более мкм, при этом они механически достаточно хрупкие, о чем свидетельствует характер их разрушения при подготовке образцов.

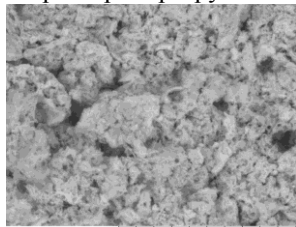


Рис.1.

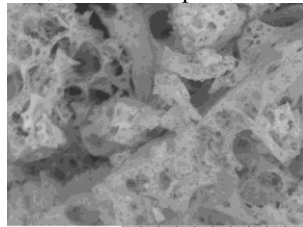


Рис.2.

Наибольшей каталитической активностью в реакции окисления угарного газа обладает оксид церия, допированный медью, а в реакции окисления сажи – допированный цезием.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ (проект №1566), Федеральной целевой программы «Научные

и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы.

1. Остроушко А.А, Русских О.В., Петрова С.А. и др. Неорг. мат. 2010. 46(9). 967.

ПОЛУЧЕНИЕ КАТОДОВ $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ (LSM) И $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ (LCM) МЕТОДАМИ ИЗОСТАТИЧЕСКОГО И МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПРЕССОВАНИЯ

Ларина М.Ю.⁽¹⁾, Лютягина Н.А.⁽¹⁾, Калинина Е.Г.⁽²⁾, Буянова Е.С.⁽¹⁾

⁽¹⁾Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

⁽²⁾Институт электрофизики УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 106

В настоящее время одним из наиболее эффективных видов топливных элементов (ТЭ) является высокотемпературный твердооксидный топливный элемент (ТОТЭ). Важнейшими преимуществами его является высокий КПД, превращение химической энергии топлива в электроэнергию, низкий уровень вредных выбросов, бесшумность в работе и модульность конструкций.

Наиболее часто используемыми материалами для ТОТЭ являются: проводящий по ионам кислорода диоксид циркония ZrO_2 , стабилизированный 9.8 мольн.% Y_2O_3 (YSZ) - электролит и катоды на основе манганитов лантана-стронция (LSM), манганитов лантана-кальция (LCM). В технологии производства ТОТЭ одной из важных задач является получение электродов с заданной и контролируемой пористостью.

В настоящей работе исследованы процессы получения плотных катодов методами изостатического и магнитно-импульсного прессования составов $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ (LSM, $x=0,2; 0,3$) и $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_{3-\delta}$ (LCM, $x=0,5$) для отработки режимов электрофоретического осаждения покрытий YSZ. В качестве исходного материала взяты порошки LSM и LCM, полученные в Институте химии твердого тела УрО РАН Журавлевым В.Д.

Методом РФА исследован фазовый состав исходных порошков и спеченных катодов LSM и LCM. В процессе получения катодов контролировали и варьировали параметры прессования, такие как давление прессования, использование различных модификаторов (поливиниловый спирт - ПВС и сополимер бутилметакрилата и метакриловой кислоты - БМК-5), температуру спекания. Для керамических образцов определены коэффициенты газопроницаемости с помощью специализированной